Typ/Type 9186/12-11-11

LWL-Trennübertrager
Fibre Optics Isolating Repeater

STAHL

Betriebsanleitung
Operating Instructions

Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheitshinweise 4
2 Normenkonformität 5
3 Funktion 5
4 Kennzeichnung und technische Daten 5
5 Konfiguration 6
5.1 Öffnen des Gehäuses zur Einstellung der DIP Schalter 6
5.2 Einstellung der DIP Schalter 7
6 Anordnung und Montage 9
6.1 Maßzeichnung 9
6.2 Installation 9
6.3 Montage und Demontage 10
6.4 Bedienelemente 10
7 Inbetriebnahme 11
7.1 Anschlüsse 11
7.2 Anschluss der Versorgungsspannung 11
7.3 Anschluss der RS 485 Datenleitung 12
7.4 Anschluss Potentialausgleich 12
7.5 Anschluss Fehlermeldekontakt 12
7.6 Anschluss der LWL 13
8 Projektierungshinweise LWL 13
8.1 Profibus 13
8.2 Modbus / Servicebus 15
8.3 Verwendung vom LWL-Trennübertrager Typ 9186 16
9 Betrieb- und Betriebszustände 17
10 Reparatur und Instandhaltung 17
11 Zubehör und Ersatzteile 17

Content

1 Safety instructions 18
2 Conformity to standards 19
3 Function 19
4 Identification and technical data 19
5 Configuration 20
5.1 Opening the enclosure in order to set the DIP switches 20
5.2 Setting the DIP switches 21
6 Arrangement and fitting 23
6.1 Dimension drawing 23
6.2 Installation 23
6.3 Installation and removal 24
6.4 Operating controls 24
7 Commissioning 25
7.1 Connections 25
7.2 Supply voltage connection 25
7.3 Connection of the RS-485 data line 26
7.4 PE bonding connection 26
7.5 Fault signalling contact connection 26
7.6 Connection of the fibre optic cable 27
8 Fibre optic cable project planning information 27
8.1 Profibus 27
8.2 Modbus/ServiceBus 29
8.3 Application of the fibre optics isolation repeater type 9186 devices in Profisafe networks 30

9 Operation and operational states 31
10 Maintenance and repair 31
11 Accessories and spare parts 31

EG-Konformitätserklärung / EC-Declaration of Conformity 32
EG-Baumusterprüfbescheinigung 33
EC-Type Examination Certificate 34

1 Sicherheitshinweise

In diesem Kapitel sind die wichtigsten Sicherheitsmaßnahmen zusammengefasst. Es ergänzt die entsprechenden Vorschriften, zu deren Studium das verantwortliche Personal verpflichtet ist.

Bei Arbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen hängt die Sicherheit von Personen und Anlagen von der Einhaltung aller relevanten Sicherheitsvorschriften ab. Das Montage- und Wartungspersonal trägt deshalb eine besondere Verantwortung. Die Voraussetzung dafür ist die genaue Kenntnis der geltenden Vorschriften und Bestimmungen.

Bei Errichtung und Betrieb ist Folgendes zu beachten:

- Es gelten die nationalen Montage- und Errichtungsvorschriften (z.B. EN 60079-14).
- Der LWL-Trennübertrager ist ein explosionsgeschütztes Betriebsmittel der Kategorie 2 zur Installation in der Zone 1, 2, 21, 22 oder außerhalb explosionsgefährdeter Bereiche.
- Bei Einsatz in Zone 1 ist der LWL-Trennübertrager in ein Gehäuse einzubauen, das den Anforderungen der EN 60079-7 bzw. EN 50019 genügt.
- Bei Einsatz in Zone 2 ist der LWL-Trennübertrager in ein Gehäuse einzubauen, das den Anforderungen der EN 60079-15 bzw. EN 50021 genügt.
- Bei Einsatz in Zone 21 oder 22 ist der LWL-Trennübertrager in ein Gehäuse einzubauen, das den Anforderungen der EN 61241-1 genügt.
- Bei Einsatz in Zone 1, 2 ,21, 22 dürfen an die eigensicheren Stromkreise eigensichere Betriebsmittel der Kategorie 1 oder 2 angeschlossen werden
- Bei Einbau in ein Gehäuse ist zu beachten, dass durch die auftretende Erwärmung im Gehäuse die zulässige Umgebungstemperatur der eingebauten Geräte nicht überschritten wird.
- Nicht eigensichere Stromkreise sind von eigensicheren Stromkreisen getrennt zu führen.
- Der LWL-Trennübertrager darf nur an Geräte angeschlossen werden, in denen keine höheren Spannungen als AC 253 V (50 Hz) auftreten können.
- Die sicherheitstechnischen Werte der / des angeschlossenen Feldgeräte/s müssen mit den Angaben des Datenblattes bzw. der EG-Baumusterprüfbescheinigung übereinstimmen.
- An den Ex e Klemmen 1 und 2 für die Hilfsenergiezuführung, darf nicht unter Spannung angeschlossen oder getrennt werden. Nach dem Abschalten der Versorgungsspannung ist eine Wartezeit von 1 Minute einzuhalten, bevor die Leitungen vom Gerät getrennt werden.
- Die im LWL-Trennübertrager eingesetzte Laserdiode emittiert unsichtbare Laserstrahlung im Bereich von 820 nm bis 860 nm (Infrarotbereich). Nach EN 60825-1 ist die Laserdiode der Laserklasse 1M zugeordnet. Laserstrahlung nicht direkt mit optischen Instrumenten betrachten. Das Betrachten des Laserausgangs mit bestimmten optischen Instrumenten (z. B. Lupen, Vergrößerungsgläsern und Mikroskopen) innerhalb von 100m Abstand kann mit einer Augengefährdung verbunden sein. (Strahlaustritt an der Sendediode (TD-A, TD-B) bzw. am Lichtwellenleiterende).
- Für die Zusammenschaltung der RS485-IS Schnittstelle mit anderen Feldbusteilnehmern zu einem Feldbussystem sind die Angaben der Systembescheinigung PTB 04 ATEX 2089 und der Betriebsanleitung zum Sub-D Stecker 94 900 02 22 0 zu beachten.
- Bei Zusammenschaltungen mehrerer aktiver Betriebsmittel in einem eigensicheren Stromkreis können sich andere sicherheitstechnische Werte ergeben. Hierbei kann die Eigensicherheit gefährdet werden!

- Die nationalen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften
- Die allgemein anerkannten Regeln der Technik
- Die Sicherheitshinweise dieser Betriebsanleitung
- Beschädigungen können den Explosionsschutz aufheben.
- Das Gerät darf nur feuchtem Tuch gereinigt werden.

Verwenden Sie das Gerät **bestimmungsgemäß**, nur für den zugelassenen Einsatzzweck (siehe „Funktion“). Fehlerhafter oder unzulässiger Einsatz sowie das Nichtbeachten der Hinweise dieser Betriebsanleitung schließen eine Gewährleistung unsererseits aus.

Umbauten und Veränderungen am Gerät, die den Explosionsschutz beeinträchtigen, sind nicht gestattet. Das Gerät darf nur in unbeschädigtem, trockenem und sauberem Zustand eingebaut und betrieben werden

2 Normenkonformität

Der LWL-Trennübertrager 9186/12-11-11 entspricht den folgenden Normen bzw. der folgenden Richtlinie:

- Richtlinie 94/9/EG
- EN 60079-0, EN 60079-7, EN 60079-11, EN 60079-15, EN60079-18
- EN 60079-28
- PNO-Richtlinie Profibus RS 485-IS User and Installation Guideline; 2262

3 Funktion

Grundfunktion: Der LWL-Trennübertrager wird zum Aufbau von LWL Netzstrukturen in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt und erlaubt damit die Übertragung von asynchronen UART Protokollen wie Profibus DP und Modbus Signalen über große Entfernungen. Die Signale werden von einer eigensicheren RS 485 Schnittstelle gemäß PNO Spezifikation auf eine eigensichere optische Schnittstelle umgesetzt.

4 Kennzeichnung und technische Daten

Hersteller	R. STAHL
Typbezeichnung	9186/12-11-11
CE-Kennzeichnung	CE 0102
Ex-Kennzeichnung	
Kennzeichnung Explosionsschutz und	Ex II 2G (1)GD Ex e mb ib [ia, op is] IIC T4
Prüfstelle und Bescheinigungsnummer	BVS 06 ATEX 145 X
Umgebungstemperaturbereich	-20 °C … +65°C
Sicherheitstechnische Daten	
RS-485 IS (PNO) Schnittstelle:	Schutzart Ex ia IIC
max. Spannung, U_o	± 3,7 V
max. Stromstärke, I_o	148 mA
max. Leistung, P_o	137 mW
zum Anschluss eigensicherer Feldbus-Stromkreise RS 485 IS mit:	
Max. anschließbare Spannung Ui	± 4,2 V
Innere Kapazität Ci und Induktivität Li	vernachlässigbar
Isolationsspannung U_m	253 V
LWL Schnittstelle:	entspricht EN 60079-28 Schutzart op is
Maximale Strahlungsleistung Po	15 mW
Fehlermeldekontakt:	Schutzart Ex ia oder Ex ib

Weitere Angaben und Wertekombinationen siehe EG-Baumusterprüfbescheinigung

Alarmkontaktkreis (Klemmen 3 und 4) zum Anschluss eines eigensicheren Stromkreises:	
Max. anschließbare Spannung Ui AC/DC	24 V
Max. anschließbare Stromstärke Ii	600 mA
Innere Kapazität Ci	vernachlässigbar
Innere Induktivität Li	vernachlässigbar
Technische Daten (Auszug aus dem Datenblatt)	
Hilfsenergie	
Nennspannung U_N	24 VDC
Nennstrom (bei U_N)	67 mA
Leistungsaufnahme (bei U_N)	< 2 W
Protokolle	
Profibus	Profibus , Autobaud, 9k6, 19k2, 93k75, 187k5, 500k, 1M5
RS-485	Protokolltransparent 10/11Bit UART, z.B. Modbus, R. STAHL Servicebus, und andere. 1k2, 2k4, 4k8, 9k6, 19k2, 38k4, 45k45, 57k6, 93k75, 187k5, 375k, 500k, 1M5
Laufzeitverzögerung	0,85 Bit/ Gerät
RS-485 IS	
Anschluss	Sub-D Buchse X3, 9-polig, gemäß RS 485-IS für R.STAHL Sub-D-Steckverbinder
LWL Schnittstelle op is	
Anschluss	ST®, BFOC/2,5 Buchse
Wellenlänge	850 nm
Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperatur	-20...+65 °C
Lagertemperatur	-40...+85 °C
relative Feuchte (keine Betauung)	< 95 %

Weitere technische Daten sind dem aktuellen Datenblatt zu entnehmen.

Bei anderen vom Standard abweichenden Betriebsbedingungen nehmen Sie bitte Rücksprache mit dem Hersteller.

5 Konfiguration

Der Trennübertrager erlaubt die Übertragung von verschiedenen Busprotokollen und verschiedene Betriebsarten. Die Eigenschaften des Gerätes müssen vor der Inbetriebnahme durch den Anwender konfiguriert werden.
Bitte beachten Sie: Die in diesem Abschnitt beschriebene Konfiguration des LWL-Trennübertragers darf nur erfolgen, wenn sich das Gerät im spannungslosen Zustand befindet.

5.1 Öffnen des Gehäuses zur Einstellung der DIP Schalter

Statische Aufladungen können elektronische Geräte beschädigen.
Entladen Sie die elektrische Aufladung Ihres Körpers vor dem Öffnen und Konfigurieren des Gerätes. Berühren Sie dazu eine geerdete Oberfläche, z.B. das Metallgehäuse des Schaltschrankes!

Entriegeln Sie für die Konfiguration den Gehäusekopf mit einem Schraubendreher (Abb. 2)

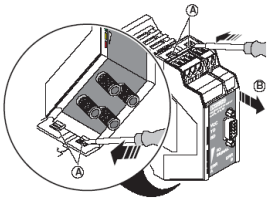


Abb./Fig. 2

Ziehen Sie anschließend die Platine vorsichtig bis zum Anschlag heraus (Abb. 3).

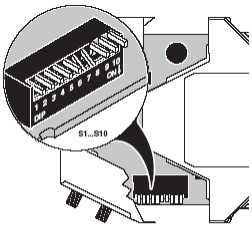


Abb./Fig. 3

5.2 Einstellung der DIP Schalter

Konfigurieren Sie die DIP- Schalter 1-10 entsprechend der geplanten Anwendung (Funktion der DIP-Schalter siehe Tabelle). Im Auslieferungszustand befinden sich alle DIP-Schalter in der Position "ON".

	DIP-Schalter			
Übertragungsrate kBit/sec	**1**	**2**	**3**	**4**
1500	ON	ON	ON	ON
500	ON	ON	ON	OFF
375	ON	ON	OFF	ON
187,5	ON	ON	OFF	OFF
93,75	ON	OFF	ON	ON
57,6	ON	OFF	ON	OFF
45,45	ON	OFF	OFF	ON
38,4	ON	OFF	OFF	OFF
19,2	OFF	ON	ON	ON
9,6	OFF	ON	ON	OFF
4,8	OFF	ON	OFF	ON
2,4	OFF	ON	OFF	OFF
1,2	OFF	OFF	ON	ON
AUTO *)	OFF	OFF	ON	OFF
Reserviert	OFF	OFF	OFF	ON
Servicebus 9k6	OFF	OFF	OFF	OFF

DIP-Schalter	**OFF**	**ON**
5	10 BIT	11 BIT *)
6	ECHO OFF	ECHO ON *)
7	NORM	INVERS *)
8	OFF	REDUNDANCY *)
9	OFF	PORT B ON *)
10	RS485	PROFIBUS *)

*) Auslieferungszustand, Die Schalterstellung AUTO ist nur für Profibus wirksam

Einstellung der Datenrate (DIP 1...4)

Die Geräte sind in bei gewählter Betriebsart „PROFIBUS“ mit einer automatischen Datenratenerkennung ausgestattet. Die Datenrate kann bei der Betriebsart „PROFIBUS“

auch fest vorgegeben werden, wodurch sich die Initialisierungszeit des Gesamtsystems deutlich verkürzt.
Für die Anwendungen R. STAHL ServiceBus (Für IS Wizard, IS1 Download), Modbus oder HART muss die Betriebsart „RS485“ eingestellt werden. In dieser Betriebsart muss die Datenrate eingestellt werden, die automatische Datenratenerkennung funktioniert in diesem Fall nicht.
Für den R. STAHL Servicebus gibt es eine besondere Einstellung der Schalter 1 bis 4. Dadurch ist es möglich bis zu 24 Trennübertrager 9186 im Ring zu betreiben. Wird das R. STAHL Servicebusprotokoll ohne diese Einstellung verwendet reduziert sich die Anzahl der in Ringstruktur verschalteten Trennübertrager 9186 auf 12 .

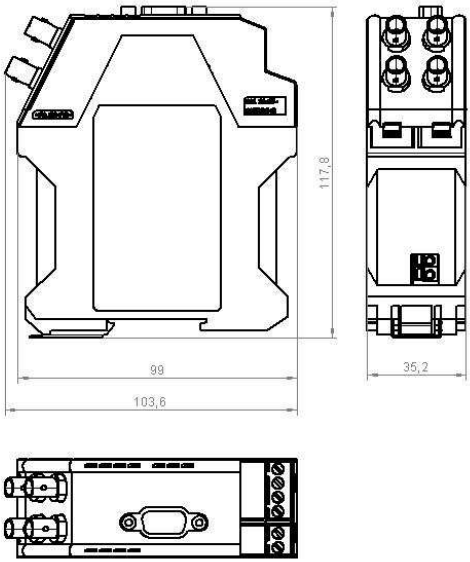
Einstellung übrige Funktionen (DIP 5 ... 8)

DIP	Position	Funktion	Bezeichnung	Bemerkung
5	ON	11 Bit Zeichenlänge *)	11 BIT	Übertragungsprotokoll mit 11Bit Zeichenlänge. Nur wirksam wenn DIP Schalter 10 auf RS 485 steht
	OFF	10 Bit Zeichenlänge	10 BIT	Übertragungsprotokoll mit 10Bit Zeichenlänge. Nur wirksam wenn DIP Schalter 10 auf RS 485 steht
6	ON	Echo-Auswertung ein *)	ECHO ON	Standardeinstellung bei Redundanzbetrieb. Meldekontakt öffnet, wenn Echo ausbleibt.
	OFF	Echo-Auswertung aus		Zur Ankopplung an Fremdgeräte, die kein Echo generieren.
7	ON	"Licht An" während der Idle-Zeit *)	INV	Kontinuierliche Messung der empfangenen Lichtenergie. Standardeinstellung bei Redundanz-oder Ringbetrieb.
	OFF	"Licht Aus" während der Idle-Zeit (für Fremdankoppler)	NORM	Keine Leistungsbeurteilung (Bargraph abgeschaltet). Im Redundanz/ Ringbetrieb wird automatisch auf "Licht An" gewechselt.
8	ON	Betrieb im optischen Ring oder redundant	REDUNDANCY	Gerät im Redundanzbetrieb. Ruhelage "Licht An", Datenübertragung auf Port A, im Fehlerfall auf Port B. Die Daten werden auf Port A und B gleichzeitig übertragen. Bei einem Faserbruch erfolgt eine Fehlermeldung und die Kommunikation wird über die intakte Ringhälfte fortgesetzt. DIP Schalter 9 auf ON.
	OFF	Kein Redundanzbetrieb (optische Linien oder Stern Verbindung)		Gerät wahlweise im Stern- oder Linienbetrieb, mit inverser oder normaler Lichtlage. Je nach Einstellung des DIP Schalter 9 wird auf Port A oder Port A und B gesendet.
9	ON	Beide LWL-Schnittstellen (Port A und B) sind aktiv *)	NEXT	Betrieb als T-Koppler.
	OFF	LWL-Schnittstelle B abgeschaltet (Nur Port A ist aktiv)		Betrieb als Endgerät.
10	ON	PROFIBUS-Betrieb *)	PROFIBUS	11Bit Zeichenlänge, automatische Erkennung der Datenrate möglich.
	OFF	RS485 2-Draht, Protokollunabhängig	RS485	10/11Bit Zeichenlänge umschaltbar, keine automatische Erkennung der Datenrate möglich.

*) Auslieferungszustand

6 Anordnung und Montage

6.1 Maßzeichnung



6.2 Installation

- Der LWL-Trennübertrager kann in der Zone 1, Zone 2, Zone 21, Zone 22 oder außerhalb explosionsgefährdeter Bereiche installiert werden.
- Bei Betrieb in Zone 1 ist der LWL-Trennübertrager in ein Gehäuse einzubauen, das den Anforderungen der EN 60079-7 bzw. EN 50019 genügt (z.B. in ein Gehäuse Typ 8146, 8125, 8126, ... der R. STAHL Schaltgeräte GmbH).
- Bei Betrieb in Zone 2 ist der LWL-Trennübertrager in ein Gehäuse einzubauen, das den Anforderungen der EN 06079-15 bzw. EN 50021 genügt (z.B. in ein Gehäuse Typ 8146, 8125, 8126, ... der R. STAHL Schaltgeräte GmbH).
- Bei Betrieb in Zone 21 oder 22 ist der LWL-Trennübertrager in ein Gehäuse einzubauen, das den Anforderungen der EN 61241-1 bzw. EN 50281 genügt (z.B. in ein Gehäuse Typ 8146, 8125 der R. STAHL Schaltgeräte GmbH).
- An den Ex e Klemmen 1 und 2 für die Hilfsenergiezuführung, darf nicht unter Spannung angeschlossen oder getrennt werden. Nach dem Abschalten der Versorgungsspannung ist eine Wartezeit von einer Minute einzuhalten, bevor die Leitungen vom Gerät getrennt werden.
- Für die Zusammenschaltung der RS485 Schnittstelle mit mehreren Feldbusteilnehmern zu einem Feldbussystem sind die Angaben der EG-Baumusterprüfbescheinigung PTB 04 ATEX 2089 zu beachten. Es dürfen nur dafür zugelassene Feldbussteckverbinder benutzt werden wie R. STAHL Teil Nr. 94 900 02 22 0.
- Die Konfiguration des Gerätes mittels der DIP Schalter darf nur im spannungslosen Zustand erfolgen. Ist das Gerät in der Zone 1 installiert ist eine Möglichkeit zur Trennung der Hilfsenergie vorzusehen.

6.3 Montage und Demontage

Verbinden Sie die Tragschiene mittels einer Erdungsklemme mit der Schutzerde, da das Modul mit dem Aufrasten auf die Tragschiene geerdet wird.

Montage

Setzen Sie das Modul von oben auf die Tragschiene. Drücken Sie das Modul an der Front in Richtung der Montagefläche bis es hörbar einrastet. Siehe Abb. 5

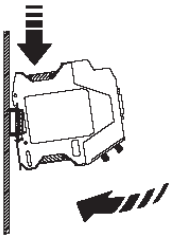
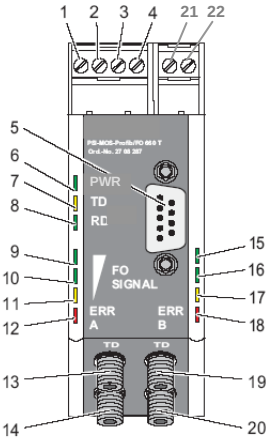


Abb. 5

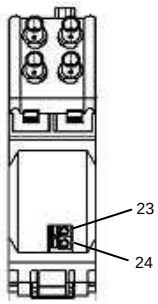
Demontage

Ziehen Sie mit einem Schraubendreher, Spitzzange o. ä. die Arretierungslasche nach unten. Winkeln Sie die Unterkante des Moduls etwas von der Montagefläche ab. Ziehen Sie das Modul schräg nach oben von der Tragschiene ab.

6.4 Bedienelemente



	Schraubklemmen
1, 2	Nicht genutzt
3, 4	Klemmen 3+4 Fehlermeldekontakt
21,22	Klemmen 5+6 Schirmanschluss
5	Sub-D, RS 485
	Status Versorgungsspannung, RS 485
6	Anzeige Versorgungsspannung
7	Anzeige Sendedaten
8	Anzeige Empfangsdaten
	Status Port A
9	LED grün, Empfangspegel sehr gut
10	LED grün, Empfangspegel gut
11	LED gelb, Systemreserve erreicht, Fehlermeldekontakt geöffnet
12	LED rot, Empfangspegel unzureichend, Faserbruch
13	LWL-Sender Port A, TD-A
14	LWL-Empfänger Port A, RD-A
	Status Port B
15	LED grün, Empfangspegel sehr gut
16	LED grün, Empfangspegel gut
17	LED gelb, Systemreserve erreicht, Fehlermeldekontakt geöffnet
18	LED rot, Empfangspegel unzureichend, Faserbruch
19	LWL-Sender Port B, TD-B
20	LWL-Empfänger Port B, RD-B

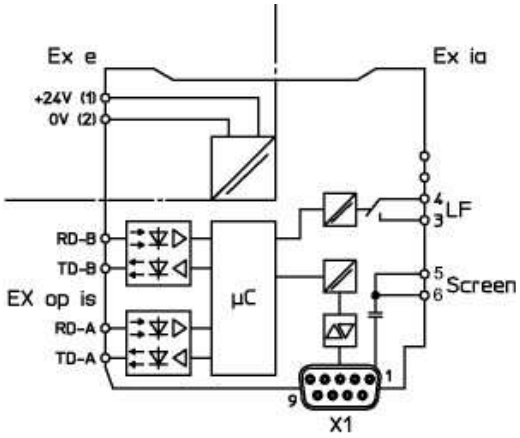


Anschlussklemmen X4 für Versorgungsspannung (Hilfsenergie)

23	Klemme 2:	+ 24 V
24	Klemme 1:	0 V

7 Inbetriebnahme

7.1 Anschlüsse

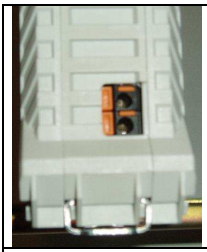
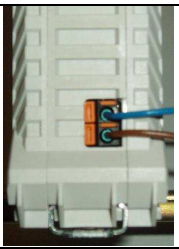


PIN	RS 485 IS
8	A-
3	B+
6	ISP (+)
5	ISGND

7.2 Anschluss der Versorgungsspannung

Bei Errichtung in explosionsgefährdeten Bereichen darf an den Ex e Klemmen 1 und 2 für die Hilfsenergiezuführung, nicht unter Spannung angeschlossen oder getrennt werden.
Nach dem Abschalten der Versorgungsspannung ist eine Wartezeit von 1 Minute einzuhalten, bevor die Leitungen vom Gerät getrennt werden.

Verwenden sie ausschließlich isolierte Adernendhülsen. Die Isoliermanschette der Adernendhülse muss in die entsprechende Öffnung der Anschlussklemme versenkt werden, um ein Fadenmaß von mindestens 3 mm zwischen den leitenden Teilen der Adern für die Hilfsenergieversorgung sicherzustellen. Der Außendurchmesser der Isoliermanschette für Adern mit einem Querschnitt bis max. 0,5mm^2 passen in die Öffnung zum Anschluss der Adern.

		
Federzugklemme für den Anschluss der Hilfsenergie	Ader mit befestigter isolierter Adernendhülse	Isoliermanschetten der Adernhülsen innerhalb der Öffnungen der Klemme im angeschlossenen Zustand.

Speisen Sie die Versorgungsspannung über die Klemmen 1 (24 V) und 2 (0 V) in das Modul ein.

7.3 Anschluss der RS 485 Datenleitung

1. Schließen Sie die Busleitung nur mit durch die Systembescheinigung PTB 04 ATEX 2089 zugelassenen Feldbussteckverbinder wie R. STAHL Teil Nr. 94 900 02 22 0 an den LWL-Trennübertrager an. Die Beschreibung des Steckers finden Sie in S-BA9440/I.S.-de/en/fr-07/2005.

2. Wenn sich der LWL-Trennübertragers am Anfang oder Ende eines elektrischen PROFIBUS-Segments befindet, aktivieren Sie die Terminierung im Abschlussstecker.

3. Der LWL-Trennübertrager 9186 ist für den Anschluss an eine RS 485-IS Schnittstelle bestimmt. Ein Anschluss an eine RS 485 Ex i nach R.Stahl Spezifikation ist nicht vorgesehen.

Achtung!
Es dürfen nur für den Betrieb zugelassene Steckverbinder für die RS 485-IS Schnittstelle verwendet werden.

Bitte beachten sie den Zusammenhang zwischen Reichweite und Datenrate in der nachfolgenden Tabelle:

Datenrate in Bit/s	**Übertragungslänge Für Twisted pair Ø 0,34mm² RS 485-IS, Typ A Kabel nach IEC 61158-2**
< 93,75 k	≤ 1200 m
187,5 k	≤ 1000 m
500 k	≤ 400 m
1,5 M	≤ 200 m

Details zur Projektierung entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung „Projektierung, Installation und Inbetriebnahme des RS 485 Feldbus-Systems von R. STAHL für den sicheren und explosionsgefährdeten Bereich“ zu beziehen unter der Best. Nr. S-BA-RS485-1.9-de-22.04.2005.

7.4 Anschluss Potentialausgleich

Der Schirm des RS 485 Datenkabels ist über den 9poligen Sub-D Anschluss kapazitiv auf die Klemmen 3, 4 (In Abb. 6 Nr. 21 und 22) aufgelegt. Der Potentailausgleich wird über die beiden Klemmen an das Gerät angelegt. Bitte beachten sie die Installationsregeln der EN 60079-14.

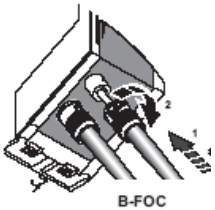
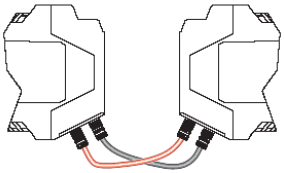
7.5 Anschluss Fehlermeldekontakt

Die LWL Trennübertrager sind mit einem potenzialfreien Schaltkontakt zur Fehlerdiagnose ausgestattet (Anschlussklemmen 3 und 4). Dieser Kontakt öffnet, an dem betreffenden Modul wenn:
– die Versorgungsspannung ausfällt,
– eine Unterbrechung der LWL-Strecke erkannt wird oder
– die Systemreserve der LWL-Strecke unterschritten wird.
Der Schaltkontakt ist als Öffner ausgeführt und kann mit einem eigensicheren digitalen Eingang wie z.B. Remote I/O IS1 verbunden werden, um eine Fehlererfassung zu ermöglichen.

	Der Kontakt ist ausschließlich für den Anschluss von Ex i Signale geeignet. Die sicherheitstechnischen Daten lauten: Ui = 24 V, Ii = 600 mA, Ci / Li sind vernachlässigbar.

7.6 Anschluss der LWL

	Entfernen Sie die Staubschutzkappen erst unmittelbar vor dem Anschluss der Steckverbinder! Sie beugen dadurch Verschmutzungen der Sende- und Empfangselemente vor. Gleiches gilt für die Schutzkappen auf den Steckverbindern.
	Vermeiden Sie, während des Betriebs direkt in die Sendedioden oder mit optischen Hilfsmitteln in die Glasfaser zu blicken! Das Betrachten des Laserausgangs mit bestimmten optischen Instrumenten (z. B. Lupen, Vergrößerungsgläsern und Mikroskopen) innerhalb von 100m Abstand kann mit einer Augengefährdung verbunden sein. (Strahlaustritt an der Sendediode (TD-A, TD-B) bzw. am Lichtwellenleiterende). Laserklasse 1M

 B-FOC	Bei den LWL-Trennübertragern kommen genormte B-FOC (ST®)-Stecker zum Einsatz. Stecken Sie das LWL-Kabel auf den B-FOC (ST)-Steckverbinder des Sende- und Empfangskanals und drücken Sie den Federmechanismus des Steckverbinders nach unten. Sichern Sie den Anschluss mit einer Vierteldrehung nach rechts (Abb. Links). Ein Einmessen der Strecke ist aufgrund der integrierten optischen Diagnose nicht zwingend erforderlich.
Leitungskreuzung 	Beachten Sie bei der Kopplung von zwei LWL-Trennübertrager die Signalrichtung des Lichtwellenleiters: Faseranschluß "TD" (Sender) von Modul 1 an Faseranschluß "RD" (Empfänger) von Modul 2.

8 Projektierungshinweise LWL

8.1 Profibus

Datenübertragungsleitungen und Netzwerkkomponenten führen zu Signalverzögerungen. Dies macht die Anpassung der Busparameter mit einer geeigneten Projektierungssoftware notwendig. Weiterhin müssen bestimmte maximale Netzausdehnungen berücksichtigt werden.

Betrieb in Linienstruktur
1. Berechnen Sie die minimale Slotzeit $T_{SL\,min}$ gemäß der Vorschrift

$T_{SL\,min} = a + b \times L + 2 \times N$ mit:

- $T_{SL\,min}$: die minimale SLOT-Zeit in Bitzeiten
- N: Anzahl der LWL-Konverter
- L: Netzausdehnung in km

Die Größen a und b sind abhängig von der verwendeten Datenrate und vom verwendeten Busprofil (siehe Tabelle). Passen Sie die Slotzeit T_{SL} in Ihrer Systemkonfiguration entsprechend an.

Datenrate	a		b
	DP	DP/FMS	
1,5 Mbit/s	161	991	15
500 kBit/s	111	371	5
187,5 kBit/s	71	371	1,875
93,75 kBit/s	71	211	0,9375
45,45 kBit/s	411	411	0,4545
19,2 Kbit/s	71	76	0,192
9,6 kBit/s	71	71	0,096

Tabelle: Projektierungsparameter für Ringstrukturen

2. Vergewissern Sie sich, dass die minimale Protokollbearbeitungszeit MIN T_{SDR} wenigstens 11 Bitzeiten beträgt (MIN $T_{SDR} \geq 11$).

Betrieb im redundanten Ring
Eine Ringstruktur besteht aus mindestens 3 Geräten vom Typ 9186. Berechnen Sie die minimale Slotzeit $T_{SL\,min}$ gemäß der Vorschrift

$T_{SL\,min} = a + b \times L + 2 \times N$ mit

– $T_{SL\,min}$: die minimale SLOT-Zeit in Bitzeiten
– N: Anzahl der LWL-Konverter
– L: Netzausdehnung in km

1. Die Größen a und b sind abhängig von der verwendeten Datenrate und vom verwendeten Busprofil (Siehe Tabelle) Passen Sie die Slotzeit T_{SL} in Ihrer Systemkonfiguration entsprechend an.
2. Erhöhen Sie den Parameter RETRY LIMIT auf mindestens 3.
3. Vergewissern Sie sich, dass die minimale Protokollbearbeitungszeit MIN T_{SDR} wenigstens 11 Bitzeiten beträgt (MIN $T_{SDR} \geq 11$). Dies ist standardmäßig der Fall.

Datenrate	**a**		**b**
	DP	**DP/FMS**	
1,5 Mbit/s	161	1971	15
500 kBit/s	211	731	5
187,5 kBit/s	131	731	1,875
93,75 kBit/s	131	411	0,9375
45,45 kBit/s	811	811	0,4545
19,2 Kbit/s	131	141	0,192
9,6 kBit/s	131	131	0,096

Tabelle: Projektierungsparameter für Ringstrukturen

4. Beachten Sie die maximale Ringausdehnung in Abhängigkeit der Datenrate und der verwendeten Teilnehmerzahl gemäß Tabelle.

Ring Umfang (km)	Datenrate (kBit/s)						
Teilnehmerzahl	**9,6**	**19,2**	**45,45**	**93,75**	**187,50**	**500**	**1500**
2	nicht zulässig						
3	9,90	9,90	9,90	9,90	9,90	9,90	5,20
4	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20	5,07
6	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	14,40	4,80
8	26,40	26,40	26,40	26,40	26,40	13,60	4,53
10	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00	12,80	4,27
12	39,60	39,60	39,60	39,60	39,60	12,00	4,00
14	46,20	46,20	46,20	46,20	29,87	11,20	3,73
16	52,80	52,80	52,80	52,80	27,73	10,40	3,47
18	59,40	59,40	59,40	51,20	25,60	9,60	3,20
20	66,00	66,00	66,00	46,93	23,47	8,80	2,93
22	72,60	72,60	72,60	42,67	21,33	8,00	2,67
24	79,20	79,20	79,20	38,40	19,20	7,20	2,40
26	85,80	85,80	70,41	34,13	17,07	6,40	2,13
28	92,40	92,40	61,61	29,87	14,93	5,60	1,87
30	99,00	99,00	52,81	25,60	12,80	4,80	1,60
32	105,60	104,17	44,00	21,33	10,67	4,00	1,33

Tabelle: Maximale Ringausdehnung in Kilometern

Beispiel:
- Anzahl der LWL-Konverter im Ring: 6
- Geschwindigkeit: 500 kBit/s
- Zulässige Gesamtausdehnung: 14,4 km
- Installierte Gesamtlänge der LWL: 9.98 km => O.K.

Einzustellende Slotzeit:
$T_{SL\,min} = a + b \times L + 2 \times N = 211 + 9{,}98 \times 5 + 2 \times 6 = 273$ Bit

8.2 Modbus / Servicebus

Datenübertragungsleitungen und Netzwerkkomponenten führen zu Signalverzögerungen. Diese müssen gegebenenfalls bei der Einstellung der TIME-OUT-Zeiten des verwendeten Bussystems berücksichtigt werden. Die Signalverzögerung dT lässt sich wie folgt berechnen:
dT= b x L + 2 x N mit
– d: Signalverzögerung in Bitzeiten für einen kompletten Signalumlauf
– b: Längenparameter (Tabelle)
– L: Netzausdehnung in km
– N: Anzahl der LWL-Trennübertrager
Für eine ordnungsgemäße Funktion des LWL Rings muss dT kleiner als das kürzeste Telegramm in Bit sein.

Datenrate	b
1500 Mbit/s	15
500 kbit/s	5,00
375 kbit/s	3,75
187,5 kbit/s	1,88
93,75 kbit/s	0,94
57,6 kbit/s	0,58
38,4 kbit/s	0,38
19,2 kbit/s	0,19
9,6 kbit/s	0,10
4,8 kbit/s	0,048
2,4 kbit/s	0,024
1,2 kbit/s	0,012

Längenparameter b

Die Anzahl der Teilnehmer bei der Betriebsart **Servicebus** ist auf maximal 24 begrenzt.

Teilnehmerzahl	Ring Umfang [km]
2	nicht zulässig
3	9,90
4	13,20
6	19,80
8	26,40
10	33,00
12	39,60
14	46,20
16	52,80
18	59,40
20	66,00
22	68,75
24	33,33

Tabelle: Ring Umfang in der Betriebsart Servicebus (Datenrate 9,6 kBit/s)

Für **Modbus** und ähnliche UART Protokolle gilt:

Bei einer minimalen Telegrammlänge von 44 Bit ergibt sich der maximale LWL-Ringumfang abhängig von der Anzahl der Teilnehmer und Übertragungsgeschwindigkeit.

Ring Umfang [km]	Datenrate (kBit/s)										
Teilnehmerzahl	**1,2**	**2,4**	**4,8**	**9,6**	**19,2**	**38,4**	**57,6**	**93,75**	**187,50**	**500**	**1500**
2	nicht zulässig										
3	9,90	9,90	9,90	9,90	9,90	9,90	9,90	9,90	9,90	9,90	5,53
4	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20	5,41
6	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	15,56	5,19
8	26,40	26,40	26,40	26,40	26,40	26,40	26,40	26,40	26,40	14,88	4,96
10	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00	14,20	4,73
12	39,60	39,60	39,60	39,60	39,60	39,60	39,60	39,60	36,05	13,52	4,51
14	46,20	46,20	46,20	46,20	46,20	46,20	46,20	46,20	34,24	12,84	4,28
16	52,80	52,80	52,80	52,80	52,80	52,80	52,80	52,80	32,43	12,16	4,05
18	59,40	59,40	59,40	59,40	59,40	59,40	59,40	59,40	30,61	11,48	3,83
20	66,00	66,00	66,00	66,00	66,00	66,00	66,00	57,60	28,80	10,80	3,60
22	72,60	72,60	72,60	72,60	72,60	72,60	72,60	53,97	26,99	10,12	3,37
24	79,20	79,20	79,20	79,20	79,20	79,20	79,20	50,35	25,17	9,44	3,15
26	85,80	85,80	85,80	85,80	85,80	85,80	76,04	46,72	23,36	8,76	2,92
28	92,40	92,40	92,40	92,40	92,40	92,40	70,14	43,09	21,55	8,08	2,69
30	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	96,35	64,24	39,47	19,73	7,40	2,47
32	105,60	105,60	105,60	105,60	105,60	87,50	58,33	35,84	17,92	6,72	2,24

8.3 Verwendung vom LWL-Trennübertrager Typ 9186 für Profisafe

Nach dem aktuellen Stand der Technik können Profisafe-Geräte und Profibus-Standardgeräte gemeinsam in einem Profibus Netzwerk betrieben werden. Im Sprachgebrauch wird hier von Profisafe auf Profibus gesprochen (nicht zu verwechseln mit Profisafe auf Profinet). Näheres ist in den einschlägigen Normen der PNO beschrieben.

Die Profisafe-Geräte unterscheiden sich von Profibus-Standardgeräten dadurch, dass diese von der möglichen Nutzdatenbreite eines Profibus Telegramms 4 Byte für die zusätzlichen Profisafe Informationen (Telegrammkennung, CRC...) belegen. Diese zusätzlichen Daten werden vom Master (F-Host) ausgewertet.

Aus Sicht der LWL-Trennübertrager vom Typ 9186 werden die Profibus Telegramme unabhängig vom Inhalt der Daten transparent übertragen. Somit können alle LWL-Trennübertrager vom Typ 9186 in Profibus Netzwerken mit und ohne Profisafe-Geräten betrieben werden.

Zu beachten bleibt die Watchdog-Überwachung die für alle Profisafe-Geräte in der Steuerung parametriert wird. Bei sehr großen LWL-Netzwerken, oder bei Funkübertragung

der Profibusdaten, kann es zum Auslösen der Watchdog-Überwachung kommen. In diesem Fall ist die projektierte Watchdogzeit entsprechend anzupassen.

9 Betrieb- und Betriebszustände

Bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen, stellen Sie sicher, dass

- das Gerät vorschriftsmäßig im korrekten Steckplatz installiert wurde
- das Gerät nicht beschädigt ist
- die Kabel ordnungsgemäß angeschlossen sind

Bei detektiertem Leitungsfehler ist Ausgangssignal gleich dem Eingangssignal.

10 Reparatur und Instandhaltung

Es wird empfohlen, Reparaturen an unseren Geräten ausschließlich durch uns durchführen zu lassen. In Ausnahmefällen kann die Reparatur auch durch eine andere, zugelassene Stelle erfolgen.
Die Geräte sind wartungsfrei.

Fehlersuchplan:

Fehlererkennung	Fehlerursache	Fehlerbehebung
LED „PWR“ erloschen	Hilfsenergie ausgefallen oder Gerätesicherung defekt	Hilfsenergieversorgung kontrollieren. Bei defekter Sicherung das Gerät zur Reparatur geben.

Führen die beschriebenen Vorgehensweisen nicht zum gewünschten Erfolg, wenden Sie sich bitte an unsere nächste Vertriebsniederlassung. Zur schnellen Bearbeitung benötigt diese von Ihnen folgende Angaben:

- Typ und Seriennummer,
- Kaufdaten,
- Fehlerbeschreibung,
- Einsatzzweck (insbesondere Eingangs-/Ausgangsbeschaltung)

11 Zubehör und Ersatzteile

Verwenden Sie nur Original-Zubehör sowie Original-Ersatzteile der Fa. R.STAHL Schaltgeräte GmbH

1 Safety instructions

The most important safety instructions are summarised in this chapter. They supplement the relevant regulations that must be studied by the personnel responsible. When working in hazardous areas, the safety of personnel and plant depends on complying with all relevant safety regulations. Assembly and maintenance personnel working on installations therefore have a particular responsibility. They require precise knowledge of the applicable standards and regulations.

The following are to be observed when installing and operating the device:

- The national installation and assembly regulations (e.g. EN 60079-14) apply.
- The fibre optics isolating repeater is an explosion protected apparatus of Category 2 for installation in Zones 1, 2, 21 or 22 or outside hazardous areas.
- If used in Zone 1, the fibre optics isolating repeater must be installed in an enclosure meeting the requirements of EN 60079-7 or EN 50019.
- If used in Zone 2, the fibre optics isolating repeater must be installed in an enclosure meeting the requirements of EN 60079-15 or EN 50021.
- If used in Zone 21 or 22, the fibre optics isolating repeater must be installed in an enclosure meeting the requirements of EN 61241-1.
- If used in Zone 1, 2, 21 or 22, intrinsically safe apparatus of category 1 or 2 may be connected to the intrinsically safe circuits.
- In installed in an enclosure, it must be ensured that the heat build-up occurring in the enclosure does not result in the permitted ambient temperature of the installed devices being exceeded.
- Non-intrinsically safe circuits must be routed separately from intrinsically safe circuits.
- The fibre optics isolating repeater may be connected only to devices in which no voltages higher than 253 V AC (50 Hz) may occur.
- The safety-related values of the connected field device(s) must correspond to the specifications of the data sheet or the EC Type Examination Certificate.
- The Ex e terminals 1 and 2 for the power supply may not be connected or disconnected while the circuit is still electrically live. After switching off the power supply, wait for 1 minute before disconnecting the cables from the unit.
- The laser diode used in the fibre optics isolating repeater emits invisible laser radiation in the range 820 nm to 860 nm (infrared band). In accordance with EN 60825-1, the laser diode is assigned to laser class 1M. Do not view laser radiation directly with optical instruments. Viewing the laser output with certain optical instruments (e.g. magnifying glasses and microscopes) at a distance of 100 m or less may result in eye damage (beam emitted at the emitter diode (TD-A and TD-B) and at the end of the fibre optic cable).
- Follow the information in system certificate PTB 04 ATEX 2089 and in the Operating Instructions for the Sub-D connector 94 900 02 22 0 when interconnecting the RS-485 IS interface to other Fieldbus users with a Fieldbus system.
- Interconnection of several active items of apparatus in an intrinsically safe circuit may result in different safety-related values. This may jeopardise intrinsic safety!
- The national safety and accident prevention regulations
- The generally recognised rules of the art
- The safety instructions in these Operating Instructions
- Damage may render explosion protection ineffective.

- The unit may not become damp when cleaning it.

Use the unit **as intended**, only for the approved application (see "Function"). Incorrect use or use for inadmissible purposes, in addition to non-compliance with the information in these Operating Instructions, will render our warranty null and void.

No conversion work or modification work impairing explosion protection may be performed on the unit. The unit may be installed and operated only in undamaged, dry and clean condition.

2 Conformity to standards

The fibre optics isolating repeater Type 9186 complies with the following Standards, Directives and Guidelines:

- Directive 94/9/EC
- EN 60079-0, EN 60079-7, EN 60079-11, EN 60079-15 and EN60079-18
- EN 60079-28
- PNO Guideline Profibus RS 485-IS User and Installation Guideline; 2262

3 Function

Basic function: The fibre optics isolating repeater is used to set up fibre optics network structures in hazardous areas, consequently allowing transfer of asynchronous UART protocols, such as Profibus DP or Modbus, over large distances. The signals are converted by an intrinsically safe RS 485 IS interface in accordance with PNO specifications to an intrinsically safe optical interface.

4 Identification and technical data

Manufacturer	R. STAHL
Type designation	9186/12-11-11
CE marking	CE 0102
Ex marking	
Explosion protection marking	Ⓔx II 2G (1)GD Ex e mb ib [ia, op is] IIC T4
and	
Testing authority and certificate number	BVS 06 ATEX E 145 X
Ambient temperature range	-20 °C … +65°C
Safety data:	
RS485 IS (PNO) interface:	type of protection Ex ia IIC
max. voltage, U_o	± 3.7 V
max. current, I_o	148 mA
max. power rating, P_o	137 mW
for connection of intrinsically safe Fieldbus circuits RS 485 IS with:	
Max. connectable voltage Ui	± 4.2 V
Internal capacitance Ci and inductance Li	negligible
Insulation voltage U_m	253 V
Fibre optic interface:	type of protection Ex op is IIC
Maximum radiated power Po	≤ 15 mW
Fault signalling contact:	type of protection Ex ia or Ex ib
Max. connectable voltage, Ui	24 V
Max. connectable current, Ii	600 mA
Internal capacitance Ci and inductance Li	negligible

See EC Type Examination Certificate for further information and combinations of values

Technical data (excerpt from data sheet)	
Power supply	
Rated voltage U_N	24 V DC

Rated current (at U_N)	67 mA
Power consumption (at U_N)	< 2 W
Protocols	
Profibus	Profibus , Autobaud 9k6, 19k2, 93k75, 187k5, 500k, 1M5
RS 485	Protocol transparent 10/11Bit UART, e.g. Modbus, R. STAHL Servicebus and other 1k2, 2k4, 4k8, 9k6, 19k2, 38k4, 45k45, 57k6, 93k75, 187k5, 375k, 500k, 1M5
Propagation delay	0,85 Bit / device
RS-485 IS	
Connection	Sub-D socket X3, 9-pole, acc. to RS 485-IS for R.STAHL Sub-D connector
Fibre optic interface op is	
Connection	ST®, BFOC/2.5 socket
Wavelength	850 nm
Ambient conditions	
Operating temperature	-20...+65 °C
Storage temperature	-40...+85 °C
Relative humidity (no condensation)	< 95 %

Please see current data sheet for further technical data.

Please consult the manufacturer if operating conditions differ from the Standard.

5 Configuration

The isolating repeater allows transmission of various bus protocols and various operating modes. The characteristics of the unit must be configured by the user prior to placing into operation.
Please note: the configuration procedure for the fibre optics isolating repeater described in this section may be carried out only if the unit is deenergized.

5.1 Opening the enclosure in order to set the DIP switches

Static charges may damage electronic devices.
Discharge the electrical charge from your body prior to opening and configuring the unit. In order to do this, please touch an earthed surface, e.g. the metal enclosure of the switch cubicle!

Unlock the head section of the enclosure with a screwdriver
(Figure 2) before configuring.

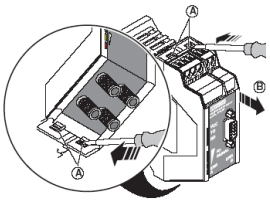


Abb./Fig. 2

Then carefully pull the PC board out as far as it will go
(Figure 3).

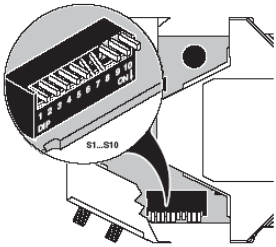


Abb./Fig. 3

.

5.2 Setting the DIP switches

Configure DIP switches 1-10 in accordance with the planned application (see table for function of the DIP switches). The condition as delivered is based on function "Automatic detection of the transfer rate - Profibus". It is identified accordingly in the table.

	DIP switch			
Transfer rate	**1**	**2**	**3**	**4**
1500	ON	ON	ON	ON
500	ON	ON	ON	OFF
375	ON	ON	OFF	ON
187.5	ON	ON	OFF	OFF
93.75	ON	OFF	ON	ON
57.6	ON	OFF	ON	OFF
45.45	ON	OFF	OFF	ON
38.4	ON	OFF	OFF	OFF
19.2	OFF	ON	ON	ON
9.6	OFF	ON	ON	OFF
4.8	OFF	ON	OFF	ON
2.4	OFF	ON	OFF	OFF
1.2	OFF	OFF	ON	ON
AUTO *)	OFF	OFF	ON	OFF
Reserved	OFF	OFF	OFF	ON
ServiceBus 9k6	OFF	OFF	OFF	OFF

DIP switch	**OFF**	**ON**
5	10 BIT	11 BIT *)
6	ECHO OFF	ECHO ON *)
7	NORM	INVERSE *)
8	OFF	REDUNDANCY *)
9	OFF	PORT B ON *)
10	RS485	PROFIBUS *)

*) Condition as delivered, function AUTO only available for Profibus

Setting the data rate (DIP 1...4)

The units feature automatic data rate detection if "PROFIBUS" mode is selected. The data rate can also be permanently preset in "PROFIBUS" mode, greatly shortening initialisation time of the overall system.
Mode "RS485" must be set for applications R. STAHL Servicebus (for IS Wizard, IS1 Download), Modbus or HART. The data rate must be set in this mode and automatic data rate detection does not function.
There are special settings for DIP switch 1 to 4 to be applied for the R. STAHL Servicebus. The setting enable to operate up to 24 Isolating Repeater in a ring structure. If you apply the R.STAHL Servicebus protocol without this setting the number of Isolating repeaters is limited to 12.

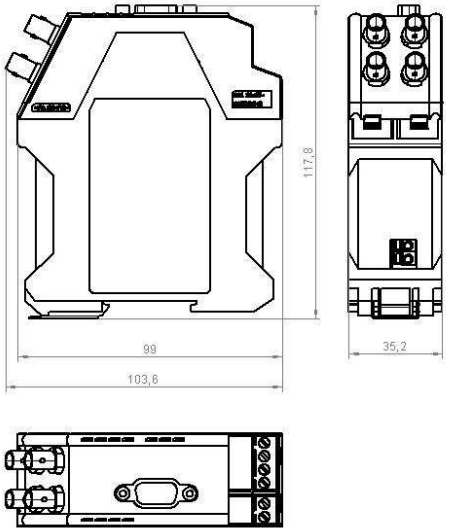
Setting other functions (DIP 5 ... 8)

DIP	Position	Function	Designation	Remarks
5	ON	11 bit character length *)	11 BIT	Transmission protocol with 11 bit character length. Only operative if DIP switch 10 set to RS-485.
	OFF	10 bit character length	10 BIT	Transmission protocol with 10 bit character length. The system switches over automatically to 11 bit character length in the case of PROFIBUS mode. Only operative if DIP switch 10 set to RS-485.
6	ON	Echo evaluation on *)	ECHO ON	Default setting in the case of Ring / Redundancy mode. Signalling contact opens if echo fails to arrive.
	OFF	Echo evaluation off		For connection to non-STAHL units not generating an echo
7	ON	"Light on" during idle time *)	INV	Continuous measurement of received optical energy. Default setting in the case of ring / redundancy mode.
	OFF	"Light off" during idle time (for non-STAHL couplers)	NORM	No power assessment (bargraph deactivated). The system switches over automatically to "Light on" in ring / redundancy mode.
8	ON	Operation in ring structure / redundancy mode *)	REDUNDANCY	The data are transmitted on interface A and B simultaneously. In case of a line break will be triggered a fault signalisation and the communication will be continued on the intact path of the ring. DIP switch 9 set to ON.
	OFF	Line or star structure applied		Unit optionally in Radial or Line mode, with inverse or normal optical signal position. Transmission on interface A or Interface A&B according to the set-up of the DIP switch 9.
9	ON	Both fibre optic interfaces active *)	NEXT	Operation as T-coupler.
	OFF	Fibre optic interface B deactivated		Operation as terminal device.
10	ON	PROFIBUS mode *)	PROFIBUS	11 bit character length, option for automatic detection of data rate.
	OFF	RS-485 2-wire, protocol-independent	RS-485	10/11 bit character length, switchable, no option for automatic detection of data rate.

*) Default set-up

6 Arrangement and fitting

6.1 Dimension drawing



6.2 Installation

- The fibre optics isolating repeater can be installed in Zone 1, Zone 2, Zone 21, Zone 22 or outside hazardous areas.
- If operated in Zone 1, install the fibre optics isolating repeater in an enclosure meeting the requirements of EN 60079-7 or EN 50019 (e.g. in an enclosure Type 8146, 8125 or 8126, ... of R. STAHL Schaltgeräte GmbH).
- If operated in Zone 2, install the fibre optics isolating repeater in an enclosure meeting the requirements of EN 06079-15 or EN 50021 (e.g. in an enclosure Type 8146, 8125 or 8126, ... of R. STAHL Schaltgeräte GmbH).
- If operated in Zone 21 or 22, the fibre optics isolating repeater must be installed in an enclosure meeting the requirements of EN 61241-1 or EN 50281 (e.g. in an enclosure Type 8146 or 8125 of R. STAHL Schaltgeräte GmbH).
- The Ex e terminals 1 and 2 for the power supply may not be connected or disconnected with the circuit electrically alive. Wait one minute after switching off the power supply before disconnecting the cables from the unit.
- If interconnecting the RS485 interface to several Fieldbus users to form a Fieldbus system, follow the information in the EC Type Examination Certificate PTB 04 ATEX 2089. It is not allowed to use fieldbus connectors other than R. STAHL part No. 94 900 02 22 0.
- The unit need to be deenergized before it can be configured with the DIP switches.

6.3 Installation and removal

Installation

Fit the module from the top onto the standard rail. Press the module towards the mounting face at the front so that it can be heard to engage. See Figure 5

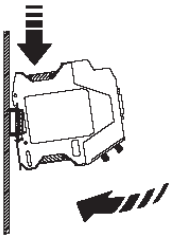
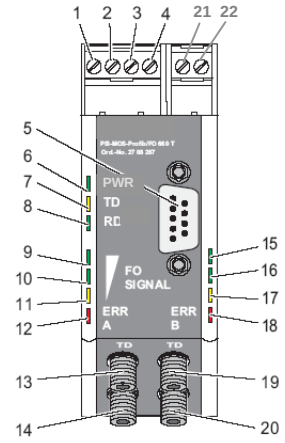


Figure 5

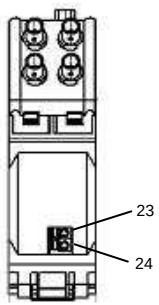
Removal

Use a screwdriver or pair of pointed pliers etc. to pull the locking lug downwards. Lever the bottom edge of the module away from the mounting face a little. Then pull the module up and at an angle off of the standard rail.

6.4 Operating controls



	Screw terminals
1, 2	Not used
3, 4	Terminal 3+4 Fault signalling contact
21,22	Terminal 5+6 Screen connection
5	Sub-D, RS 485
	RS 485 supply voltage status
6	Supply voltage indicator
7	Transmit data indicator
8	Receive data indicator
	Interface A status
9	Green LED, receive level very good
10	Green LED, receive level good
11	Amber LED, system reserve reached, fault signalling contact open
12	Red LED, receive level inadequate, fibre discontinuity
13	Fibre optics transmitter interface A
14	Fibre optics receiver interface A
	Interface B status
15	Green LED, receive level very good
16	Green LED, receive level good
17	Amber LED, system reserve reached, fault signalling contact open
18	Red LED, receive level inadequate, fibre discontinuity
19	Fibre optics transmitter interface B
20	Fibre optics transmitter interface B

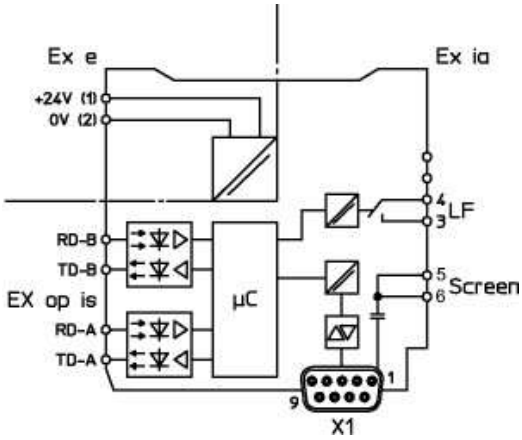


Connection terminals for supply voltage

23 Terminal 1 + 24 V
24 Terminal 2 0 V

7 Commissioning

7.1 Connections

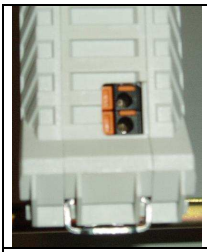
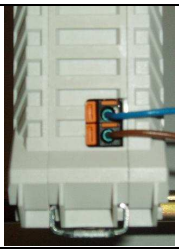


PIN	RS 485 IS
8	A-
3	B+
6	ISP (+)
5	ISGND

7.2 Supply voltage connection

If using in hazardous areas, Ex e terminals 1 and 2 for the power supply may not be connected or disconnected with the circuit electrically live.
After switching off the supply voltage, wait 1 minute before disconnecting the cables from the unit.

Use only insulated wire end ferules! The insulation sleeve need to fit into the opening of the terminal in order to ensure a distance between the conducting parts of the power supply wires of minimum 3mm. Insulation sleeves for wires with a conductor diameter of maximum 0,5mm^2 are fitting into the opening of the terminal.

		
Spring clamp terminal for the connection of power supply.	Wire with attached insulated wire end ferule.	Isolated wire end ferule within the opening of the terminal – connection established .

Apply the supply voltage via terminals 1 (+24 V) and 2 (0 V) to the module.

7.3 Connection of the RS-485 data line

1. Connect the bus line using connector for fieldbus systems which are certified by the system certificate PTB 04 ATEX 2089 as the R. STAHL part No. 94 900 02 22 0 to the fibre optics isolating repeater. The description of the connector can be found in S-BA9440/I.S.-de/en/fr-07/2005.

2. The Fibre Optics Isolating Repeater can not be connected to the RS 485 Ex i acc. to R.STAHL specification. It is compliant to the RS-485 IS interface.

3. If the fibre optics isolating repeater is located at the start or end of an electrical PROFIBUS segment, activate the termination in the terminating resistor connector.

Important!
Only certified connectors may be used for the RS-485 IS interface.

Please note the interrelationship between range and data rate specified in the table below:

Data rate in bits/s	**Transmission length For twisted-pair Ø 0.34 mm² RS 485, Type A cable in accordance with IEC 61158-2**
< 93.75 k	≤ 1200 m
187.5 k	≤ 1000 m
500 k	≤ 400 m
1.5 M	≤ 200 m

A detailed description of the engineering you may find in the operating guide “Engineering, installation and turn-up of R.STAHL’s RS-485 fieldbus systems in the safe and hazardous area”. Order number: S-BA-RS485-1.9-de-22.04.2005.

7.4 PE bonding connection

The screen of the RS-485-IS data cable can be connected capacitively to terminals 5 and 6 (Nos. 21 and 22 in Figure 6) via the 9-pin Sub-D connector. Equipotential bonding must be connected to the unit via the two terminals. Please note the installation rules of EN 60079-14.

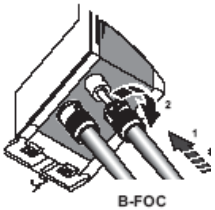
7.5 Fault signalling contact connection

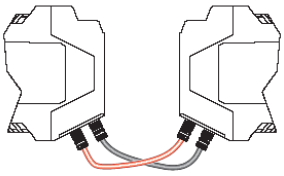
The fibre optics isolating repeaters feature a floating switching contact for fault diagnosis (connection terminals 3 and 4). This contact opens on the related module if:
– the supply voltage fails,
– a discontinuity of the fibre optics link is detected or
– the system reserve of the fibre optics link is undershot.
The switching contact is designed as an NC contact and can be connected to an intrinsically safe digital input such as Remote I/O IS1 so as to allow fault recording.

The contact is suitable only for connection of Ex i signals. The safety data is as follows: Ui = 24 V, Ii = 600 mA, Ci/Li are negligible.

7.6 Connection of the fibre optic cable

	Remove the dust protection caps only just before connecting the plug connectors! This will prevent contamination of the transmit and receive elements. The same applies to the protective caps on the plug connectors.
	During operation, avoid looking directly into the transmit diodes or into the glass fibres with optical aids! Viewing the laser output with certain optical instruments (e.g. magnifying glasses or microscopes) at 100 m distance or less may cause eye damage. (Beam emerges at the transmit diode (TD-A and TD-B) and at the end of the fibre optic cable. Laser class 1M

	The fibre optics isolating repeaters used standardised B-FOC (ST®) connectors. Connect the fibre optic cable to the B-FOC (ST) connector of the Transmit and Receive channel and press the spring mechanism of the plug connector down. Lock the connection by turning one quarter of a turn clockwise (illustration at left). Owing to the integrated optical diagnostic function, it is not absolutely necessary to calibrate the link. When inserting the connectors, please ensure that the guide lug of the plug connector is in the correct position. The guide lug must engage in the guide slot of the socket. Inserting the wrong way round may damage the plastic socket.

Line cross connection 	Please note the signal direction of the fibre optic cable when coupling two fibre optics isolating repeaters: Fibre connection "TD" (transmitter) of module 1 to fibre connector "RD" (receiver) of module 2.

8 Fibre optic cable project planning information

8.1 Profibus

Data transmission lines and network components lead to signal delays. This necessitates adaptation of the bus parameters using a suitable project planning software package. In addition, certain maximum network extents must be allowed for.

Operation in line-type topology

1. Calculate the minimum slot time $T_{SL\ min}$ in accordance with formula

$T_{SL\ min} = a + b \times L + 2 \times N$ where:

- $T_{SL\ min}$: minimum SLOT time in bit times
- N: number of fibre optics converters
- L: network extent in km

Parameters a and b are dependent on the data rate used and on the bus profile used (see table). Adapt the slot time T_{SL} accordingly in your system configuration.

Data rate	a		b
	DP	DP/FMS	
1.5 MBit/s	161	991	15
500 kBit/s	111	371	5
187.5 kBit/s	71	371	1.875
93.75 kBit/s	71	211	0.9375
45.45 kBit/s	411	411	0.4545
19.2 kbit/s	71	76	0.192
9.6 kBit/s	71	71	0.096

Table: Project planning parameters for ring structure topologies

2. Ensure that the minimum protocol processing time MIN T_{SDR} is at least 11 bit times (MIN $T_{SDR} \geq 11$).

Operation in redundant ring
A ring structure topology consists of at least 3 devices of Type 9186.
1. Calculate the minimum slot time $T_{SL\ min}$ in accordance with formula

$T_{SL\ min} = a + b \times L + 2 \times N$ where

– $T_{SL\ min}$: minimum SLOT time in bit times
– N: number of fibre optics converters
– L: network extent in km

Parameters a and b are dependent on the data rate used and the bus profile used (see table). Adapt the slot time T_{SL} accordingly in your system configuration.
2. Increase parameter RETRY LIMIT to at least 3.
3. Ensure that the minimum protocol processing time MIN T_{SDR} is at least 11 bit times (MIN $T_{SDR} \geq 11$). This is the case as standard.

Data rate	**a**		**b**
	DP	**DP/FMS**	
1.5 MBit/s	161	1971	15
500 kBit/s	211	731	5
187.5 kBit/s	131	731	1.875
93.75 kBit/s	131	411	0.9375
45.45 kBit/s	811	811	0.4545
19.2 kbit/s	131	141	0.192
9.6 kBit/s	131	131	0.096

Table: Project planning parameters for ring structure topologies

4. Note the maximum ring extent as a function of the data rate and the number of bus users as shown in the table.

Ring extent (km)	Data rate (kBit/s)						
Number of users	**9.6**	**19.2**	**45.45**	**93.75**	**187.50**	**500**	**1500**
2	Not permitted						
3	9,90	9,90	9,90	9,90	9,90	9,90	5,20
4	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20	5,07
6	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	14,40	4,80
8	26,40	26,40	26,40	26,40	26,40	13,60	4,53
10	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00	12,80	4,27
12	39,60	39,60	39,60	39,60	39,60	12,00	4,00
14	46,20	46,20	46,20	46,20	29,87	11,20	3,73
16	52,80	52,80	52,80	52,80	27,73	10,40	3,47
18	59,40	59,40	59,40	51,20	25,60	9,60	3,20
20	66,00	66,00	66,00	46,93	23,47	8,80	2,93
22	72,60	72,60	72,60	42,67	21,33	8,00	2,67
24	79,20	79,20	79,20	38,40	19,20	7,20	2,40
26	85,80	85,80	70,41	34,13	17,07	6,40	2,13
28	92,40	92,40	61,61	29,87	14,93	5,60	1,87
30	99,00	99,00	52,81	25,60	12,80	4,80	1,60
32	105,60	104,17	44,00	21,33	10,67	4,00	1,33

Table: Maximum ring extent in kilometres

Example:
- Number of fibre optics converters in ring: 6
- Data rate: 500 kBit/s
- Permitted overall extent: 14.4 km
- Installed total length of fibre optic cables: 9.98 km => O.K.

Slot time to be set:
$T_{SL\ min} = a + b \times L + 2 \times N = 211 + 9{,}98 \times 5 + 2 \times 6 = 273$ Bit

8.2 Modbus/ServiceBus

Data transmission lines and network components lead to signal delays. These must be allowed for if necessary with the TIMEOUT time setting of the bus system used. The signal delay dT can be calculated as follows:

dT= b x L + 2 x N where
– d: signal delay in bit times for a complete signal cycle
– b: length parameter (table)
– L: network extent in km
– N: number of fibre optics isolating repeater

For error-free operation of the fibre optic ring the value of dT must be smaller that the shortest telegram in Bit.

Data rate	b
1500 Mbit/s	15
500 kbit/s	5,00
375 kbit/s	3,75
187,5 kbit/s	1,88
93,75 kbit/s	0,94
57,6 kbit/s	0,58
38,4 kbit/s	0,38
19,2 kbit/s	0,19
9,6 kbit/s	0,10
4,8 kbit/s	0,048
2,4 kbit/s	0,024
1,2 kbit/s	0,012

Length parameter b

The number of users in ServiceBus mode is limited to maximum 24.

Number of users	Ring extent (km)
2	Not permitted
3	9,90
4	13,20
6	19,80
8	26,40
10	33,00
12	39,60
14	46,20
16	52,80
18	59,40
20	66,00
22	68,75
24	33,33

Table Ring extent for Servicebus mode (bit rate 9,6 kBit/s)

For Modbus and similar UART protocols applies:

A minimum telegram length of 44 Bit is resulting into a maximum extent of the fibre optic ring depending on the number of devices and data rate.

Ring extent (km)	Data rate (kBit/s)										
Number of users	1,2	2,4	4,8	9,6	19,2	38,4	57,6	93,75	187,50	500	1500
2	Not permitted										
3	9,90	9,90	9,90	9,90	9,90	9,90	9,90	9,90	9,90	9,90	5,53
4	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20	5,41
6	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	15,56	5,19
8	26,40	26,40	26,40	26,40	26,40	26,40	26,40	26,40	26,40	14,88	4,96
10	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00	14,20	4,73
12	39,60	39,60	39,60	39,60	39,60	39,60	39,60	39,60	36,05	13,52	4,51
14	46,20	46,20	46,20	46,20	46,20	46,20	46,20	46,20	34,24	12,84	4,28
16	52,80	52,80	52,80	52,80	52,80	52,80	52,80	52,80	32,43	12,16	4,05
18	59,40	59,40	59,40	59,40	59,40	59,40	59,40	59,40	30,61	11,48	3,83
20	66,00	66,00	66,00	66,00	66,00	66,00	66,00	57,60	28,80	10,80	3,60
22	72,60	72,60	72,60	72,60	72,60	72,60	72,60	53,97	26,99	10,12	3,37
24	79,20	79,20	79,20	79,20	79,20	79,20	79,20	50,35	25,17	9,44	3,15
26	85,80	85,80	85,80	85,80	85,80	85,80	76,04	46,72	23,36	8,76	2,92
28	92,40	92,40	92,40	92,40	92,40	92,40	70,14	43,09	21,55	8,08	2,69
30	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	96,35	64,24	39,47	19,73	7,40	2,47
32	105,60	105,60	105,60	105,60	105,60	87,50	58,33	35,84	17,92	6,72	2,24

8.3 Application of the fibre optics isolation repeater in Profisafe networks

According to the latest state of the art Profisafe devices and Profibus standard devices can be operated together in a Profibus network. In language usage we speak about Profisafe on Profibus (not to be mixed up with Profisafe on Profinet). Full particulars are described in the respective norms of the PNO.

The Profisafe devices differ from the Profibus standard devices by the fact that these use 4 bytes from the potential user data width of a Profibus telegram for additional Profisafe information (Telegram, CRC). This additional data is analyzed by the master (F-Host).

From the point of view of the Fibre optics isolation repeater type 9186 devices, the Provirus Telegrams are transparently transferred independently from the content of the data. Therefore all Fibre optics isolation repeater type 9186 converters can be used with or without Profisafe devices in the Profibus networks.

One has to keep in mind the Watchdog observance that is parameterized for all Profisafe devices in the control system. In very large optic fibre networks or when wirelessly transferring of Profibus data, the watchdog monitoring system can be activated. In this case the projected watchdog time has to be adapted accordingly.

9 Operation and operational states

Ensure that

- the unit has been installed as specified in the correct slot,
- the unit is not damaged and
- the cables have been connected correctly

before placing the unit into operation.

If a line error is detected, the output signal will be equal to the input signal.

10 Maintenance and repair

You are advised to have repairs on our units carried out only by us. In exceptional cases, the repair may also be performed by another approved agent.
The devices are maintenance-free.

Fault finding plan:

Fault diction	Fault cause	Fault clearance
LED "PWR" off	Power supply has failed or device fuse defective	Check power supply. Return the unit for repair if the fuse is defective.

If the procedures described are to no avail, please contact our nearest sales agent. Please submit the following information to the sales agent for a fast turnaround:

- Type and serial number
- Date of purchase
- Description of the fault or error
- Intended application (in particular input/output connection)

11 Accessories and spare parts

Please use only original accessories and original spare parts of the R. STAHL Schaltgeräte GmbH company.

EG-Konformitätserklärung / EC-Declaration of Conformity

EG-Konformitätserklärung
EC-Declaration of Conformity
CE-Déclaration de Conformité

Wir *(we; nous)*

R. STAHL Schaltgeräte GmbH, Am Bahnhof 30, 74638 Waldenburg, Germany

9186/15-12-11
9186/25-12-11

erklären in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt
hereby declare in our sole responsibility, that the product
déclarons de notre seule responsabilité, que le produit

LWL- Trennübertrager
Fibre Optic Isolating Repeater
Convertisseur Fibre Optique

mit der *(under; avec)* **EG-Baumusterprüfbescheinigung:**
EC-Type Examination Certificate:
Attestation d'examen CE de type:

BVS 07 ATEX E 068 X

auf das sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Normen oder normativen Dokumenten übereinstimmt
which is the subject of this declaration, is in conformity with the following standards or normative documents
auquel cette déclaration se rapporte, est conforme aux normes ou aux documents normatifs suivants

Bestimmungen der Richtlinie *terms of the directive* *prescription de la directive*	**Nummer sowie Ausgabedatum der Norm** *Number and date of issue of the standard* *Numéro ainsi que date d'émission des normes*
94/9/EG: ATEX-Richtlinie *94/9/EC: ATEX Directive* *94/9/CE: Directive ATEX*	EN 60079-0: 2006 EN 60079-15: 2005 IEC 60079-28: 2006
2004/108/EG: EMV-Richtlinie *2004/108/EC: EMC Directive* *2004/108/CE: Directive CEM*	EN 61000-6-2: 2001 EN 61000-6-4: 2001

Qualitätssicherung Produktion:
Production Quality Assessment:
Assurance Qualitée Production:
PTB 96 ATEX Q006-4

Kenn-Nr. der benannten Stelle / *Notified Body number / N° de l'organisme de certification:* 0102

Waldenburg, 11.02.2008

Ort und Datum
Place and date
lieu et date

J.-P. Rückgauer
Leiter Entwicklung und Technik
Director Design and Technology
Directeur Développement et Technique

Dr. S. Jung
Leiter Qualitätsmanagement
Director Quality Management Dept.
Directeur Dept. Assurance de Qualité

EXAM
BBG Prüf- und Zertifizier GmbH

(1) # EG-Baumusterprüfbescheinigung

(2) **- Richtlinie 94/9/EG -**
Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen

(3) **BVS 06 ATEX E 145 X**

(4) **Gerät:** **LWL-Trennübertrager Typ 9186/12-11-1***

(5) **Hersteller:** **R. STAHL Schaltgeräte GmbH**

(6) **Anschrift:** **74638 Waldenburg**

(7) Die Bauart dieses Gerätes sowie die verschiedenen zulässigen Ausführungen sind in der Anlage zu dieser Baumusterprüfbescheinigung festgelegt.

(8) Die Zertifizierungsstelle der EXAM BBG Prüf- und Zertifizier GmbH, benannte Stelle Nr. 0158 gemäß Artikel 9 der Richtlinie 94/9/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. März 1994, bescheinigt, dass das Gerät die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen für die Konzeption und den Bau von Geräten und Schutzsystemen zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß Anhang II der Richtlinie erfüllt.
Die Ergebnisse der Prüfung sind in dem Prüfprotokoll BVS PP 06.2135 EG niedergelegt.

(9) Die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen werden erfüllt durch Übereinstimmung mit

EN 60079-0:2004	Allgemeine Bestimmungen
EN 60079-7:2003	Erhöhte Sicherheit 'e'
IEC 60079-11:2006	Eigensicherheit 'i'
EN 60079-18:2004	Vergusskapselung 'm'
EN 60079-26:2006	Geräteschutzniveau (EPL) Ga
IEC 60079-28:2006	Optische Strahlung

(10) Falls das Zeichen „X" hinter der Bescheinigungsnummer steht, wird in der Anlage zu dieser Bescheinigung auf besondere Bedingungen für die sichere Anwendung des Gerätes hingewiesen.

(11) Diese EG-Baumusterprüfbescheinigung bezieht sich nur auf die Konzeption und die Baumusterprüfung des beschriebenen Gerätes in Übereinstimmung mit der Richtlinie 94/9/EG.
Für Herstellung und in Verkehr bringen des Gerätes sind weitere Anforderungen der Richtlinie zu erfüllen, die nicht durch diese Bescheinigung abgedeckt sind.

(12) Die Kennzeichnung des Gerätes muss die folgenden Angaben enthalten:

II 2G (1)GD Ex e mb ib [ia, op is] IIC T4

EXAM BBG Prüf- und Zertifizier GmbH
Bochum, den 01. Dezember 2006

Zertifizierungsstelle Fachbereich

Dieses Zertifikat darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden.
Dinnendahlstraße 9 44809 Bochum Telefon 0234/3696-105 Telefax 0234/3696-110 E-mail ZS@bg-exam.de

EC-Type Examination Certificate

EXAM
BBG Prüf- und Zertifizier GmbH

Translation

(1) # EC-Type Examination Certificate

(2) **- Directive 94/9/EC -**
Equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres

(3) **BVS 06 ATEX E 145 X**

(4) **Equipment:** **Fibre Optic Isolating Repeater type 9186/12-11-1***

(5) **Manufacturer:** **R. STAHL Schaltgeräte GmbH**

(6) **Address:** **74638 Waldenburg, Germany**

(7) The design and construction of this equipment and any acceptable variation thereto are specified in the schedule to this type examination certificate.

(8) The certification body of EXAM BBG Prüf- und Zertifizier GmbH, notified body no. 0158 in accordance with Article 9 of the Directive 94/9/EC of the European Parliament and the Council of 23 March 1994, certifies that this equipment has been found to comply with the Essential Health and Safety Requirements relating to the design and construction of equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres, given in Annex II to the Directive.
The examination and test results are recorded in the test and assessment report BVS PP 06.2135 EG.

(9) The Essential Health and Safety Requirements are assured by compliance with:

EN 60079-0:2004	General requirements
EN 60079-7:2003	Increased safety 'e'
IEC 60079-11:2006	Intrinsic safety 'i'
EN 60079-18:2004	Encapsulation 'm'
EN 60079-26:2006	Equipmentprotection level (EPL) Ga
IEC 60079-28:2006	Optical radiation

(10) If the sign "X" is placed after the certificate number, it indicates that the equipment is subject to special conditions for safe use specified in the schedule to this certificate.

(11) This EC-Type Examination Certificate relates only to the design, examination and tests of the specified equipment in accordance to Directive 94/9/EC.
Further requirements of the Directive apply to the manufacturing process and supply of this equipment. These are not covered by this certificate

(12) The marking of the equipment shall include the following:

II 2G (1)GD Ex e mb ib [ia, op is] IIC T4

EXAM BBG Prüf- und Zertifizier GmbH
Bochum, dated 01. December 2006

Signed: Dr. Jockers
Certification body

Signed: Dr. Eickhoff
Special services unit

This certificate may only be reproduced in its entirety and without change
Dinnendahlstrasse 9 44809 Bochum Germany Phone +49 234/3696-105 Fax +49 234/3696-110 E-mail ZS@bg-exam.de

R. STAHL Schaltgeräte GmbH
Am Bahnhof 30
74638 Waldenburg (Württ.) – Germany
www.stahl.de

ID-Nr. 918660310010 S-BA-9186-004-de/en-03/2008